

# 军队医院 CT 机应用质量分析

冯晓刚 林木炎 余晓镔 洪德明

**【摘要】** 目的: 探讨军队医院 CT 机应用质量管理中存在的问题, 并提出改进措施。方法: 对全军 CT 机性能状态按 9 项指标进行检测, 并分析全军 CT 机应用质量检测结果。结果: 2000 年检测的 CT 机中, 所有参数合格的有 130 台 (占 60.2%), 1 项参数不合格的有 69 台 (占 31.9%), 2 项参数不合格的有 11 台 (占 5.1%), 3 项参数不合格的有 6 台 (占 2.8%)。结论: 必须加强对新 CT 机的验收检测, 对老 CT 机的应用质量管理。

**【关键词】** CT 机 应用质量 检测 性能参数

根据《军队大型医疗设备应用配置管理办法》规定, 对于军队医院使用的 CT 机, 每两年就必须进行一次应用质量状态检测, 2000 年 2 月~ 10 月, 我们对全军各医院 216 台 CT 机进行了应用质量检测 and 评审。

## 材料与方 法

根据 1999 年 12 月总后卫生部颁布的《X 线计算机断层扫描装置应用质量检测与评审规范(试行)》的规定, CT 机的应用质量性能检测项目共 9 项, 表 1 列出了 CT 机性能检测的项目与

空间分辨力和密度分辨力, 这两项参数, 直接影响到临床诊断结果, 是 CT 机临床应用必须具备的基本条件, 属于决定性的性能参数, 这两项参数中任一项不合格, CT 机应用质量就可以视为不合格。对于场均匀性、噪声和 CT 值线性这三项参数, 在临床诊断中也十分重要, 这些参数关系到能否根据 CT 照片作出准确的诊断结论, 不过这几项参数的误差较易纠正, 一般在进行常规均匀性校正后就能达到标准要求。第三类参数包括定位光精度、诊视床运动精度和层厚这三项机械参数, 它们关系到 CT 机扫描的精准程度, 也就是说, 是否能够扫描到需要诊断

表 1 CT 机性能检测项目与要求

序号	检测项目	单位	检测条件	指标要求	
				验收检测	状态检测
1	定位光精度	mm	头部扫描条件		±3
2	层厚(s)	%	头部扫描条件(s ≥ 8mm)		±5
3	CT 值线性	× 10 <sup>-4</sup> / cm <sup>2</sup> HU	头部扫描条件		±0.1
4	噪声	%	头部扫描条件	参照	≤ 0.6%
5	场均匀性	HU	头部扫描条件		±6
6	空间分辨力	mm	头部扫描条件	出厂	≤ 1.25
7	密度分辨力	mm	头部扫描条件(对度比 0.5%)		≤ 5.0
8	诊视床运动精度	mm	单向 进床 5mm 归位 退位 5mm	标准	±20% ±20%
9	剂量指数(CTDI)	MGy	头部扫描条件 中心 表面		≤ 50* ≤ 80*

要求。表 1 中 1~ 8 项 CT 机性能参数用美国体模实验室(The Phantom Laboratory) 制造的 500 型 Catphan 体模检测, 第 9 项 CT 剂量指数用美国 Radeal 公司生产的 2026 多用剂量仪检测。

## 结 果

将 2000 年对全军 216 台 CT 机应用质量检测的结果与 1998 年对全军 209 台 CT 机质量检测的结果相对比(表 2、3)。

## 讨 论

### 1. 检测参数的分类和检测结果的判定

对于所检测的 9 项参数应该分类评价。第一类参数包括

的位置和层面, 这类参数的误差一般可以通过预留量补偿或机械调整的方式进行校正。另外, 对于剂量指数的检测, 一方面要保证 CT 机的剂量指标能超出安全防护的标准, 防止病人受到不必要的放射损伤, 另一方面由于剂量指数和 CT 机的密度分辨力呈正比关系, 通过规定剂量指数的上限, 就保证了密度分辨力指标的客观性和可比性, 即剂量指数是一项前提性的参数。所以, 在进行检测结果评价时, 应在确认受检 CT 机的剂量指数没有超标的前提下, 首先评价空间分辨力和密度分辨力是否合格, 如果这两项参数都合格, 再评价其他参数, 如果其他参数中的不合格项少于两项, 受检 CT 机的性能参数应用质量才可以判定为合格。

### 2. 两次检测结果的比较

从表 2 可看出, 2000 年 CT 机的应用质量与 1998 年对比, 定位光精度、CT 值线性、层厚、噪声和场均匀性等 5 项参数的合格

作者单位: 510515 广东省, 广州同和第一军医大学生物医学工程系全军质检中心

作者简介: 冯晓刚(1961~), 男, 讲师, 主要从事大型医疗设备质量保证研究工作

表2 各种性能检测参数合格情况统计

性能参数	1998 年		2000 年	
	合格(台)	所占比例(%)	合格(台)	所占比例(%)
定位光精度	188	89.9	206	95.4
层厚(s)	200	95.4	207	95.8
CT 值线性	169	80.9	176	81.5
噪声	196	93.8	213	98.6
场均匀性	194	92.8	211	97.7
空间分辨力	208	99.5	213	98.6
密度分辨力	206	98.6	210	97.2
诊视床运动精度	206	98.6	205	94.9
剂量指数(CTDI)	194	92.8	192	88.9

表3 1998 年~ 2000 年南方战区 CT 机性能检测情况一览表

检测时间	合计	所有参数合格		1 项参数不合格		2 项参数不合格		3 项参数不合格	
		台数	比例	台数	比例	台数	比例	台数	比例
1998 年	209	111	53.1%	73	34.9%	17	8.1%	8	3.8%
2000 年	216	130	60.2%	69	31.9%	11	5.1%	6	2.8%

率有所提高,而空间分辨力、密度分辨力、诊视床运动精度和剂量指数等 4 项参数的合格率有所下降。在 1998~2000 年期间,南方战区中许多医院已经淘汰了过去的旧 CT 机或性能较差的二手 CT 机而大量引进新 CT 机,据统计有近 30% 的医院更新了 CT 机,而同时期北方战区部队医院 CT 机更新率要小得多,只有不到 10% 的医院更新了 CT 机,同时由于北京战区部队医院中二手 CT 机比较多,这些二手 CT 机的应用质量在这两年中呈下滑趋势,这就使得在经过两年的更新换代后,全军 CT 机并没有表现出应用质量整体水平上的显著提高。但可以肯定的是,通过加强大型医疗设备的应用质量管理,全军 CT 机的应用质量将会逐步改善。特别是当那些旧 CT 机和二手 CT 机全部被淘汰后,全军 CT 机的整体质量水平将会得到大幅度的提高。

### 3. 必须加强对新设备的验收检测

1998 年检测的 CT 机中,螺旋 CT 机等高档机型较少,中低档 CT 机占了大部分,其中还有不少医院使用二手 CT 机。当时检测的 209 台 CT 机中,二手机有 37 台(占 17.7%),而同期的螺旋 CT 机只有二十几台。2000 年检测的 216 台 CT 机中,二手机减少到 26 台(占 12%),而同期的螺旋 CT 机已经增至近 60 台,其中还有 3 台世界上最先进的多层面螺旋 CT 机。这说明二手 CT 机由于应用质量差、无法满足临床诊断要求已经逐步被各医院淘汰,取而代之的是扫描速度快、图像清晰的螺旋 CT 机。必须指出的是,由于对新购置 CT 机验收的重视程度不够,许多医院安装新 CT 机后,没有进行全面系统的验收检测就投入了临床使用,导致许多安装的 CT 机在 2000 年检测中有一项或一项

以上的性能参数不合格。因此,今后各医院必须对 CT 机的验收引起足够的重视,新安装 CT 机的性能由于各种因素的影响有可能无法达到指标要求,安装调试后必须对其进行严格系统的验收检测,只有检测合格才可以保证设备的应用质量,投入临床使用。否则就必须要求生产厂家进行调试检修,直至合格为止。

### 4. CT 机应用管理中存在的问题

2000 年检测的 CT 机中,大部分 CT 机的应用质量比较好,从表 3 可以看出,所检测的 216 台 CT 机中有 199 台的不合格项少于或等于一项,占总数的 92.1%,但仍有少量 CT 机的应用质量不理想,特别是一些 CT 机已经使用了十多年,许多功能已失灵,许多参数根本无法检测,例如 SIEMENS 公司生产的 SOMATOM CR 和 SOMATOM DR 系列, PICKER 公司生产的 EXEL 1900S 系列等,尽管这些 CT 机在评审中勉强达到了标准要求,但由于其扫描速度慢、图像质量差,实际上已经无法满足临床诊断需要,但是部分医院出于各方面的考虑,并没有报废这些“老爷 CT 机”,而是将其转卖给其他基层医院继续使用。所以,除了通过状态检测进行 CT 机应用质量管理外,建议有关部门能从使用上建立一套 CT 机报废机制,对于那些使用时间超过年限、设备质量确实无法满足临床诊断要求的旧 CT 机,必须坚决淘汰,不允许其重新进入医疗领域,从根本上保证医院的临床诊断质量。

(2001-06-12 收稿)